

TUGAS AKHIR
PERBAIKAN *FINAL DRIVE PLANETARY GEAR*
WHEEL LOADER WA320-3CS



Disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun Oleh:

BRYAN DWI WICAKSONO

D 200 160 074

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **"PERBAIKAN FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3CS"**, yang dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian dari sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 21 Juli 2020

Yang menyatakan,



Bryan Dwi Wicaksono

HALAMAN PERSERTUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**PERBAIKAN FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3CS**", telah disetujui pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh:

Nama : Bryan Dwi Wicaksono

NIM : D 200 160 074

Disetujui pada:

Hari : 21 Juli 2020 / Selasa

Tanggal : 21 Juli 2020

Pembimbing Utama



Supriyono S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**PERBAIKAN FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3CS**", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : Bryan Dwi Wicaksono

Nim : D 200 160 074

Disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 21 Juli 2020

Dewan Penguji:

Ketua : Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota 1 : Wijianto, S.T., M.Eng. Sc

Anggota 2 : Amin Sulistyanto, S.T., M.T., Msi

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah



Ir. Sri Sunarjono, S.T., M.T.

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah

Surakarta

Ir. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 020/D.2-II/VKS/II/2020 Tanggal 21 Juli 2020 dengan ini :

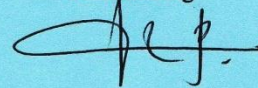
Nama : Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala /IVa
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Bryan Dwi Wicaksono
No Induk : D2001600474
NIRM : 15 6 106 03030 50061
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Perbaikan *Final Drive Plantary Gear Wheel Loader* WA320-3CS
Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 21 Juli 2020

Pembimbing



(Supriyono., S.T., M.T ., Ph.D.)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Barang siapa belum sempat merasakan pahitnya menuntut ilmu walaupun sesaat, dia hendak menelan hinanya kebodohan sejauh hidupnya.” ~Imam Syafi’i

“Allah ta’ala hendak mengangkat derajat orang-orang yang beriman serta orang-orang yang berilmu di antara kalian sekaligus”

“Engkau tidak bisa mencapai ilmu kecuali dengan 6 perihal ; pintar, senantiasa mau mengetahui, sabar, memiliki bekal dalam menuntut ilmu, dari pembimbing, serta dalam waktu yang lama.” ~Ali bin Abi Thalib

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tua Terkasih Bapak (Muhammad Nur Virdaus) dan Ibu (Siti Puji H), yang telah mencurahkan kasih sayang, tenaga, cinta, dukungan, dan do'a yang tulus untuk keberhasilan ananda.
2. Dan Siti Indrihastuti terbaik.
3. Mas Totok Hariyanto terbaik.
4. Supriyono, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
5. Yulianing P.A yang senantiasa mengingatkan dan memberi nasehat.Terima kasih telah menjadi penyemangat dan pengarah yang baik.
6. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang dengan keras di program sudetan alat berat.
7. Teman- teman grup calon cumlaude yang selalu memberikan semangat dan tips-trik yang terbaik.
8. Serta seluruh pihak lain yang tida bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

PERBAIKAN FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3 CS

Bryan Dwi W, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura
Email : bryandwii56@gmail.com

Abstrak

Final drive planetary gear adalah salah satu komponen penggerak akhir dan sebagai penghubung komponen *power train* dengan roda atau *track*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui cara kerja, mengetahui kerusakan, mengetahui penyebab kerusakan dan mengetahui langkah perbaikan *final drive planetary gear*. Prosedur pemeriksaan *final drive planetary gear* dengan melakukan *performance test*, dan pengecekan secara visual, selanjutnya melakukan disassembly untuk pengecekan komponen-komponen, setelah itu melakukan analisa hasil pemeriksaan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada *final drive planetary gear*. Hasil analisa menunjukkan bahwa terdapat komponen *final drive planetary gear* yang mengalami kerusakan yaitu *pinion gear*, *bearing pinion gear*, *ring gear*, *driveshaft gear* sehingga *final drive planetary gear* tidak dapat bekerja dengan maksimal. Untuk mengetahui penyebab kerusakan *final drive planetary gear* dilakukan analisa dengan perhitungan pada gear, langkah perbaikan yang dilakukan dengan mengganti komponen-komponen yang rusak.

Kata kunci : *Final Drive Planetary Gear Wheel Loader, WA320-3CS, Maintenance.*

PERBAIKAN FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3 CS

Bryan Dwi W, Supriyono

Mechanical Engineerin Muhammadiyah University Of Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : bryandwii56@gmail.com

Abstract

Planetary gear final drive is one of the final driving components and as a connector for the power train component with wheels or tracks. The purpose of this study is to find out the mechanism of action, determine the damage, find out the cause of the damage and know the steps to repair the final drive planetary gear. Procedure for checking final drive planetary gear by performing a performance test, and checking visually, then doing a disassembly to check the components, then analyzing the results of the inspection to determine the damage that occurs in the final drive planetary gear. The results of the analysis show that there are damaged planetary gear final drive components, namely pinion gear, pinion gear bearings, ring gear, driveshaft gear so that the final drive planetary gear cannot work optimally. To find out the cause of damage to the planetary gear final drive, an analysis is calculation on the gear, the corrective steps carried out by replacing damaged components.

Keywords: Final Drive Planetary Gear Wheel Loaders, WA320-3CS, Maintenance.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**PERBAIKAN *FINAL DRIVE PLANETARY GEAR WHEEL LOADER WA320-3CS***”, tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada:

1. Ir. H. Subroto, M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Mesin .
2. Dr. Suranto, M.M., selaku Direktur Sekolah Vokasi.
3. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing saya yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Keluarga yang senantiasa mendoakan dan mensupport yang terbaik untuk saya.
5. Teman-teman Teknik Mesin yang telah membantu selalu mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

7. Trimakasih juga untuk Yulianing P.A yang selalu mensuport saya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain membacanya.

Surakarta, 21 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	3

1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sumber Data	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian <i>Wheel Loader</i>	7
2.2 Powertrain wheel loader WA320-3CS	9
2.3 Planetary Gear System	19
2.3.1 Aturan Hukum Cara Kerja Planetary Gear	19
2.3.2 Komponen dan Cara Kerja	20
2.4 Planetary Gear Single Pinion	24
2.5 Planetary Gear Double Pinion	26
2.6 Jenis-jenis Kerusakan pada gear	27

BAB III Metode

3.1 Flow Chart	30
3.1.1 Laporan Operator	31
3.1.2 Performance Test	32
3.2 Proses Disassembly	34
3.2.1 Disassembly Sun Gear	34
3.2.2 Disassembly Ring Gear	35
3.2.3 Disassembly Pinion Gear	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kerusakan Final Drive Planetary Gear.....	38
4.2 Perhitugan pada gear	42
4.2.1 Beban Sun Gear.....	45
4.2.2 Beban Pinion Gear	47
4.2.3 Beban Ring Gear.....	50
4.3 Upaya Pencegahan	53
4.4 Langkah Perbaikan.....	54
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wheel Loader WA320-3CS	8
Gambar 2.2 Susunan Powertrain Wheel Loader WA320-3CS.....	9
Gambar 2.3 Torque Converter	11
Gambar 2.4 Pump Impeller	11
Gambar 2.5 Turbine Runner	12
Gambar 2.6 Stator	12
Gambar 2.7 Cara Kerja Stator	13
Gambar 2.8 Transmisi	14
Gambar 2.9 propeller shaft tube	16
Gambar 2.10 Sliding joint.....	16
Gambar 2.11 Universal joint.....	17
Gambar 2.12 Differential Tipe Non-Spin	17
Gambar 2.13 Final Drive Planetary Gear	18
Gambar 2.14 Planetary Gear System	24
Gambar 2.15 Planetary Gear Single Pinion	25
Gambar 2.16 Cara Kerja Planetary Gear	25

Gambar 2.17 Planetary Gear Dual Pinion Type.....	26
Gambar 2.18 Kegagalan Bending pada gear.....	27
Gambar 2.19 Pitting Pada Gear.....	27
Gambar 2.20 Scoring	27
Gambar 2.21 Abrasive Pada Gear.....	28
Gambar 3.1 Flow Chart Pemeriksaan.....	30
Gambar 3.2 Wheel Loader WA320-3CS.....	31
Gambar 3.3 Disassembly Sun Gear	34
Gambar 3.4 Disassembly Ring Gear	35
Gambar 3.5 Disassembly pinion Gear	36
Gambar 3.6 Ring Gear, Pinion Gear, Bearing Gear.....	37
Gambar 3.7 Shaft Pinion.....	37
Gambar 4.1 Sun Gear yang Rusak.....	38
Gambar 4.2 Ring Gear yang rusak	39
Gambar 4.3 Pinion Gear yang rusak.....	40
Gambar 4.4 Bearing pinion gear yang aus	41
Gambar 4.5 Shaft Pinion Gear yang aus	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Engine.....	10
Tabel 2 Spesifikasi Transmisi	15
Tabel 3 Aturan Hukum Cara Kerja Planetary Gear	19
Tabel 4 Nilai Dimensi Gear	43
Tabel 5 Penggantian Komponen.....	54